


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВГТУ)

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Председатель Ученого совета  
 факультета радиотехники  
 и электроники

 В.А. Небольсин  
 « 17 » 06 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.Б.6  
 «Физика»**

Закреплена за кафедрой: **Физики**  
 Направление подготовки: **11.03.01 «Радиотехника»**  
 Профиль: **«Радиотехнические средства передачи,  
 приема и обработки сигналов»**

Часов по УП: **468**; Часов по РПД: **468**;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): **396**; Часов по РПД: **396**;

Часов на самостоятельную работу по УП: **215** (46 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: **216** (46 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: **13**

Виды контроля в семестрах: Зачеты (2) в 1, 2 семестрах; Экзамен (1) в 3 семестре; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: **очная**

Срок обучения: **нормативный**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров/число учебных недель в семестрах									
	1/18		2/18		3/18		4/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18	18	18			54	54
Лабораторные	18	18	18	18	36	36			72	72
Практические	18	18	18	18	18	18			54	54
Ауд. занятия	54	54	54	54	72	72			180	180
Сам. работа	36	36	108	108	72	72			216	216
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			<b>396</b>	<b>396</b>

**Сведения о ФГОС**, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) Б2.Б.2 «Физика», соответствуют требованиям, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **06 марта 2015 г. № 179** для подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 «Радиотехника»

Рабочая программа дисциплины Б2.Б.2 «Физика» составлена с учетом учебного плана по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Программу составил:



д.ф.-м.н., доцент  
Белоногов Е.К.

Рецензент



д.ф.-м.н., профессор  
Кукуев В.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики протокол № 6 от 20 05 2015 г.

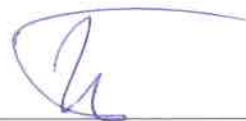
Зав. кафедрой физики



Тураева Т.Л.

Согласовано:

«Зав. кафедрой радиотехники \_\_\_\_\_



Матвеев Б.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p><b>Цель изучения дисциплины</b> – обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.</p> <p>Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.</p>
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
1.2.2	освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
1.2.3	ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;
1.2.4	изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;
1.2.5	приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б.1.Б.6
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике в пределах программы средней школы	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Б1.Б.12	Метрология и радиоизмерения
Б1.Б.25	Радиотехнические системы
Б1.В.ОД.14, ОД.15	Радиопередающие и радиоприёмные устройства
Б1.Б15	Электроника
Б1.Б18	Схемотехника аналоговых электронных устройств
Б1.Б11	Основы теории цепей
Б1.Б17	Радиотехнические цепи и сигналы
Б1.Б22	Устройства СВЧ и антенны

## КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины решает проблему формирования компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций и решения профессиональных задач, определенных ФГОС для подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 «Радиотехника» в соответствии с ожидаемым видом деятельности:

ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<p><b>Знает:</b> фундаментальные законы природы и основные физические законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов в области радиопередающих и радиоприёмных устройств.</p> <p><b>Умеет:</b> применять физические законы для решения задач теоретического и экспериментального характера; решать типовые физические задачи прикладные к радиопередающим и радиоприёмным устройствам.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками практического применения законов физики; навыками выполнения физического эксперимента и оценки его результатов.</p>	
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
<p><b>Знает:</b> фундаментальные законы и теории колебаний и волн; основы квантовой физики и физики твердого тела; физические принципы работы современных радиотехнических систем физико-математические модели, основные закономерности явлений и процессов, сопровождающие функционирование радиопередающих и радиоприёмных устройств.</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно выполнять физический эксперимент и проводить математический анализ его результатов; анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач применительно к радиопередающим и радиоприёмным устройствам</p> <p><b>Владеет:</b> практическими навыками физического моделирования; навыками разработки, подготовки и организации физического эксперимента с использованием радиопередающих и радиоприёмных устройств</p>	

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	фундаментальные законы природы и основные физические законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов в области радиопередающих и радиоприёмных устройств
3.1.2	фундаментальные законы и теории колебаний и волн; основы квантовой физики и физики твердого тела; физические принципы работы современных радиотехнических систем физико-математические модели, основные закономерности явлений и процессов, сопровождающие функционирование радиопередающих и радиоприёмных устройств
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять физические законы для решения задач теоретического и экспериментального характера; решать типовые физические задачи прикладные

	к радиопередающим и радиоприёмным устройствам;
3.2.2	самостоятельно выполнять физический эксперимент и проводить математический анализ его результатов; анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач применительно к радиопередающим и радиоприёмным устройствам
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками практического применения законов физики; навыками выполнения физического эксперимента и оценки его результатов.
3.3.2	практическими навыками физического моделирования; навыками разработки, подготовки и организации физического эксперимента с использованием радиопередающих и радиоприёмных устройств

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Механика	1	1-11	10	10	8	12	40
2	Механические колебания и волны	1	12-14	4	4	6	12	26
3	Молекулярная физика и термодинамика	1	15-18	4	4	4	12	24
4	Электростатика и постоянный ток	2	1-8	8	8	8	60	84
5	Магнетизм	2	9-18	10	10	10	48	78
6	Геометрическая и волновая оптика	3	1-6	6	6	16	32	60
7	Квантовая физика	3	7-16	10	10	12	36	68
8	Ядерная физика	3	17-18	2	2	8	4	16
<b>Итого</b>				54	54	72	216	396

##### 4.1 Лекции

№ п/п	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в (ИФ)
<b>1 семестр</b>		<b>18</b>	
<b>Механика</b>		<b>10</b>	
1	<b>Введение</b> Физика - фундаментальная наука, ее место в системе наук о природе. Эксперимент и теория. Физические модели. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Вклад физики в методы и средства обработки и передачи информации. <b>Кинематика материальной точки и абсолютно твёрдого тела</b> Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вычисление пути. Кинематика твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.	2	
2	<b>Основные понятия и законы динамики</b> Инерциальные системы отсчёта и первый закон Ньютона. Масса и	2	

	импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости ньютоновской механики.		
	<b>Силы в природе</b> Классификация сил в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. <i>Самостоятельное изучение.</i> Упругие силы. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Силы сопротивления. Сухое и вязкое трение.		
3	<b>Частица в потенциальном поле</b> Постоянное потенциальное силовое поле. Работа потенциальной силы и потенциальная энергия частицы. Сила и градиент потенциальной энергии. <i>Самостоятельное изучение.</i> Кинетическая и полная механическая энергия частицы. Консервативные силы. Закон сохранения механической энергии системы. Общефизический закон сохранения энергии.	2	
	<b>Динамика системы и законы сохранения</b> Импульс системы частиц. Центр масс и его движение. Закон сохранения импульса и момента импульса системы частиц. <i>Самостоятельное изучение.</i> Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского. Абсолютно упругий и неупругий удар.		
4	<b>Динамика вращательного движения</b> Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения энергии и момента импульса и их применение к общему исследованию движения. <i>Самостоятельное изучение.</i> Законы Кеплера. Первая, вторая и третья космические скорости.	2	
	<b>Динамика абсолютно твёрдого тела</b> Динамика вращения абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Гироскопы и их применение в технике. <i>Самостоятельное изучение.</i> Вычисление момента инерции тел правильной геометрической формы, не рассмотренных на лекционном занятии.		
5	<b>Силы инерции</b> Преобразования скорости и ускорения при переходе к движущимся системам отсчёта. Преобразования Галилея. <i>Самостоятельное изучение.</i> Принцип относительности. Неинерциальные системы отсчёта. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Локальная эквивалентность сил инерции и сил тяготения.	2	
	<b>Элементы механики сплошных сред</b> Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. <i>Самостоятельное изучение.</i> Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тела в жидкости.		
	<i>Самостоятельное изучение.</i> <b>Релятивистская механика.</b> Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский импульс и релятивистское уравнение динамики. Релятивистское выражение кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. <b>Коллоквиум</b>		
<b>Механические колебания и волны</b>		<b>4</b>	
6	<b>Гармонические колебания и их характеристики</b> Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственные гармонические колебания. Пружинный, физический, математический маятники. Гармонический осциллятор. Энергия гармониче-	2	

	ского осциллятора. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. <u>Самостоятельное изучение.</u> Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения.		
	<b>Затухающие и вынужденные колебания</b> Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.		
7	<b>Элементы физической акустики</b> Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение бегущей волны. Основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии. Отражение и преломление акустических волн. Поглощение энергии волн средой. Звук и его характеристики: высота, тембр, сила, громкость. <u>Самостоятельное изучение.</u> Эффект Доплера для звуковых волн.	2	
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>4</b>	
8	<b>Основные представления молекулярно-кинетической теории</b> Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Распределение Максвелла и распределение Больцмана. Барометрическая формула. Средняя длина свободного пробега молекул. <u>Самостоятельное изучение.</u> Явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость.	2	
	<b>Основы термодинамики</b> Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатическая система. Политропные процессы.		
9	<b>Обратимые и необратимые процессы</b> Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. <u>Самостоятельное изучение.</u> Энтропия. Закон неубывания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл энтропии. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). <b>Коллоквиум</b>	2	
	<b>Агрегатные состояния и фазовые переходы. Элементы физической кинетики.</b> Термодинамические фазы и фазовое равновесие. Фазы и агрегатные состояния. Термодинамический потенциал Гиббса. Химический потенциал. Кривая фазового равновесия. Фазовые превращения 1-го и 2-го рода. <u>Самостоятельное изучение.</u> Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Жидкости и кристаллы. Явления переноса. Диффузия. Теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.		
<b>2 семестр</b>		<b>18</b>	
<b>Электростатика и постоянный ток</b>		<b>8</b>	
1	<b>Электростатическое поле в вакууме</b> Электромагнитные взаимодействия и электрические заряды. Квантованность заряда. Аддитивность и закон сохранения электрического	2	

	<p>заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Расчет электрического поля. <u>Самостоятельное изучение</u>. Принцип суперпозиции полей. Теорема о циркуляции <math>E</math>. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.</p> <p><b>Теорема Гаусса</b> Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса – Остроградского в интегральной и дифференциальной формах и ее применение к расчету полей. <u>Самостоятельное изучение</u>. Применение теоремы Гаусса к расчету тех электростатических полей, которые не были рассмотрены на лекционном занятии.</p>		
2	<p><b>Электрическое поле системы зарядов</b> Дипольный и электрический момент системы зарядов. Точечный диполь, напряженность и потенциал созданного им поля. Энергия диполя. Диполь в электрическом поле (потенциальная энергия, сила, момент).</p> <p><b>Проводники в электрическом поле</b> Микроскопическое и макроскопическое поле в веществе. Напряженность поля в веществе. Электростатическая индукция. <u>Самостоятельное изучение</u>. Поле внутри и на поверхности проводника. Распределение заряда и сил по поверхности проводника. Электростатическая защита.</p>	2	
3	<p><b>Емкость. Энергия электростатического поля</b> Емкость уединенного проводника, конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. <u>Самостоятельное изучение</u>. Энергия заряженного проводника. Энергия системы проводников. Объемная плотность электрического поля.</p> <p><b>Диэлектрики в электрическом поле</b> Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации. Вектор поляризации (поляризованность) диэлектрика и его связь с поверхностной плотностью зарядов связанных зарядов. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. <u>Самостоятельное изучение</u>. Вектор электрического смещения. Граничные условия на поверхности раздела двух сред. Диэлектрики с особыми свойствами: пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики, электреты.</p>	2	
4	<p><b>Постоянный электрический ток</b> Сила и плотность электрического тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение. Закон Ома для однородного проводника. Сопротивление проводников. Закон Ома в локальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. <u>Самостоятельное изучение</u>. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.</p> <p><b>Тепловое действие тока</b> Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Разряд конденсатора через сопротивление. <u>Самостоятельное изучение</u>. Классическая теория электропроводности металлов. <b>Коллоквиум</b></p>	2	
<b>Магнетизм</b>		<b>10</b>	
5	<p><b>Постоянное магнитное поле в вакууме</b> Опыт Эрстеда. Работы Ампера. Магнитное взаимодействие элементов тока. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции полей. <u>Самостоятельное изучение</u>. Теорема Гаусса для вектора <math>B</math>.</p> <p><b>Законы магнитного поля</b> Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных</p>	2	



	полей прямого и кругового тока. <u>Самостоятельное изучение.</u> Теорема о циркуляции вектора $\mathbf{B}$ и ее применение к расчету полей.		
6	<b>Магнитное поле равномерно движущегося заряда</b> Сила и момент сил, действующих на контур в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. <u>Самостоятельное изучение.</u> Работа при перемещении контура с током.	2	
	<b>Сила Лоренца.</b> Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Принцип работы ускорителей. <u>Самостоятельное изучение.</u> Эффект Холла.		
7	<b>Магнитное поле в веществе</b> Магнитная индукция в веществе. Намагниченность. Токи намагничивания. Напряжённость магнитного поля. Законы магнитного поля в магнетиках. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Условия на границе раздела. <u>Самостоятельное изучение.</u> Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Точка Кюри.	2	
	<b>Магнетики.</b> Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. <u>Самостоятельное изучение.</u> Магнитная модель атома. Орбитальное гироманнитное отношение электрона. Ларморова прецессия. Диамагнетики. Магнитомеханические явления. Спин электрона и парамагнетизм.		
8	<b>Электромагнитная индукция.</b> Индукционный ток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Вихревое электрическое поле. <u>Самостоятельное изучение.</u> Токи Фуко. Магнитная энергия проводника с током и энергия магнитного поля. Энергия системы проводников. Практические приложения электромагнитной индукции. <b>Коллоквиум</b>	2	
	<b>Электромагнитные колебания и переменный ток</b> Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие и вынужденные колебания. Резонансные колебания. Электромеханические аналогии. <u>Самостоятельное изучение.</u> Усилители и автогенераторы электромагнитных колебаний. Переменный ток. Мощность переменного тока.		
9	<b>Уравнения электромагнитного поля</b> Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах как обобщение основных опытных фактов. Полная система уравнений поля. <u>Самостоятельное изучение.</u> Материальные уравнения среды. Уравнения поля в вакууме. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова – Пойнтинга.	2	
	<b>Электромагнитные волны в вакууме</b> Вывод волновых уравнений для полей $\mathbf{E}$ и $\mathbf{H}$ из уравнений Максвелла. Гармоническая электромагнитная волна и её фазовая скорость в вакууме и в веществе. <u>Самостоятельное изучение.</u> Интенсивность волны. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон.		
<b>3 семестр</b>		<b>18</b>	
<b>Геометрическая и волновая оптика</b>		<b>6</b>	
1	<b>Основы геометрической оптики.</b> Световая волна. Показатель преломления среды. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Понятие о волоконной оптике. <u>Самостоятельное изучение.</u> Фотометрия и геометрическая теория оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Свето-	2	

	вой поток, сила света, яркость, светимость, освещённость. Идеальная оптическая система и её элементы. Толстая и тонкая линзы. Оптические приборы: лупа, проектор, микроскоп и телескоп. Аберрации оптических систем.		
2	<b>Интерференция света.</b> Принцип суперпозиции волн. Интерференция двух волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. <u>Самостоятельное изучение.</u> Применения интерференции. Интерферометры. Многолучевая интерференция. Интерференция поляризованных волн.	2	
3	<b>Дифракция света.</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решетки. Голография. Получение голограммы и восстановление волнового фронта. Применения дифракции. <u>Самостоятельное изучение.</u> <b>Поляризация света.</b> Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ поляризованного света. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света. <b>Коллоквиум</b>	2	
<b>Квантовая физика</b>		<b>10</b>	
4	<b>Тепловое излучение.</b> Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея – Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. <b>Корпускулярно – волновой дуализм света.</b> <u>Самостоятельное изучение.</u> Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение.	2	
5	<b>Планетарная модель атома.</b> Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа – частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. <b>Основные постулаты квантовой механики.</b> Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Операторы физических величин: импульса, координаты, энергии, момента импульса. Собственные функции и собственные значения операторов.	2	
6	<b>Квантовая механика простейших систем.</b> Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Гармонический осциллятор. <b>Квантово – механическое описание атомов.</b> <u>Самостоятельное изучение.</u> Модель Резерфорда - Бора и квантовая механика атома водорода. Квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Строение атомов и периодическая система Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.	2	

7	<p><b>Квантовая статистика</b> Квантовые системы из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Симметричные и антисимметричные состояния (волновые функции)тождественных микрочастиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение Ферми – Дирака для электронов. Распределение Бозе – Эйнштейна для фотонов и фононов. Плотность числа квантовых состояний. Энергия Ферми. Спонтанные и вынужденные переходы. Инверсная населённость уровней в активной среде. Лазеры. Применения лазеров. <b>Элементы физики твердого тела</b> Волновая функция электрона в пространственно периодическом поле. Энергетические зоны в кристаллах. Зонные модели металлов, диэлектриков и полупроводников. <i>Самостоятельное изучение.</i> Квазичастицы: электроны и дырки. Эффективная масса. Подвижность носителей заряда. Проводимость металлов.</p>	2	
8	<p><b>Собственные полупроводники</b> Равновесные концентрации электронов и дырок в собственных полупроводниках. Зависимость сопротивления собственного полупроводника от температуры. Термосопротивления. Фотопроводимость полупроводников. Эффект Холла.</p> <p><b>Примесные полупроводники</b> Донорные и акцепторные примеси и уровни. Проводимость <math>n</math> и <math>p</math> типов. Основные и неосновные носители заряда. Равновесные концентрации электронов и дырок в примесных полупроводниках. Контактные явления в полупроводниках. <math>P</math>-<math>n</math> переход и его выпрямляющие свойства. <i>Самостоятельное изучение.</i> Полупроводниковые диоды и триоды. <b>Коллоквиум</b></p>	2	
<b>Ядерная физика</b>		2	
9	<p><b>Основы физики атомного ядра</b> Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. <b>Элементарные частицы. Физическая картина мира.</b> Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Особенности классической и квантовой физики. Методология современных научно – исследовательских программ в области физики. Современные космологические представления. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. <i>Самостоятельное изучение.</i> Достижения наблюдательной астрономии.</p>	2	
<b>Итого часов</b>		<b>54</b>	

## 4.2 Практические занятия

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>1 семестр</b>		<b>18</b>	<b>9</b>	
<b>Механика</b>		<b>11</b>	<b>6</b>	
1	Вводное занятие. Входной контроль Кинематика криволинейного движения материальной точки	2		
2	Кинематика вращательного движения материальной точки Динамика материальной точки	2	1	
3	Закон сохранения импульса Работа и энергия при поступательном движении. Закон сохранения энергии	2	1	
4	Динамика вращательного движения твердого тела Закон сохранения момента импульса	2	1	
5	Работа и энергия при вращательном движении. Движение в неинерциальных системах отсчета Механика жидкости	2	1	
6	<b>Контрольная работа</b>	1	1	Контр. раб.
<b>Механические колебания и волны</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	
7	Кинематика гармонических колебаний	1	1	
8	Идеальный гармонический осциллятор. Сложение колебаний Затухающие и вынужденные колебания. Механические волны	2	1	
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	
9	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы Первое начало термодинамики	2	1	
10	Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия <b>Контрольная работа</b>	2	1	Контр. раб.
<b>2 семестр</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	
<b>Электростатика и постоянный ток</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	
1	Закон Кулона. Закон сохранения заряда Принцип суперпозиции электростатических полей	1	1	
2	Применение теоремы Гаусса для расчета полей Вычисление потенциалов электрических полей	1	1	
3	Емкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля. Законы постоянного тока.	1		
4	Расчет электрических цепей постоянного тока. <b>Контрольная работа</b>	1	1	Контр. раб.
<b>Магнетизм</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	
5	Магнитное поле в вакууме. Закон БИО – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2	2	
6	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. <b>Контрольная работа</b>	2	2	Контр. раб.
7	Энергия магнитного поля. Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе.	2		

8	Колебательный контур Затухающие электромагнитные колебания	2		
9	Вынужденные электрические колебания. Резонанс <b>Контрольная работа</b>	2		Контр. раб.
<b>3 семестр</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	
<b>Волновая оптика</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	
1	Геометрическая оптика	2	1	
2	Интерференция света	2	1	
3	Дифракция света	2	1	
4	Поляризация света	2	1	
5	Характеристики спектральных приборов	2	1	
6	<b>Контрольная работа</b>	2	1	Контр. раб.
<b>Квантовая физика</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	
7	Свойства фотонов. Волны де Бройля	2	1	
8	Законы теплового излучения	2	1	
9	Фотоэффект. Выступления по темам рефератов	2	1	
10	Эффект Комптона.	2	1	
11	Давление света.	2	1	
12	Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей	2	1	
13	Выступления по темам рефератов	2	1	
14	Простейшие случаи движения микрочастиц	2	1	
15	Атом водорода. Спектральные закономерности	2	1	
16	<b>Контрольная работа</b>	2	1	Контр. раб.
<b>Ядерная физика</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
17	Радиоактивность. Дефект массы. Ядерные реакции	2	1	
18	Итоговое занятие. Выступления по темам рефератов	2	1	Реферат
<b>Итого часов</b>		<b>72</b>	<b>35</b>	

### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>1 семестр</b>		<b>18</b>		
<b>Механика</b>		<b>8</b>		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Погрешность измерений. Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:	2		
2	– определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника (лабораторная работа №1.6); – определение ускорения свободного падения на машине Атвуда (лабораторная работа №1.1); – определение упругого модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний (лабораторная работа №1.2); – исследование движения тел в жидкости (лабораторная работа №1.10).	2		
3	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:	2		
4	– определение момента инерции методом трифилярного подвеса (лабораторная работа №1.3); – определение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла (лабораторная работа №1.4); – определение момента инерции маховика и момента сил трения (лабораторная работа №1.4). Зачетное занятие	2		отчет
<b>Механические колебания и волны</b>		<b>8</b>		
5	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:	2		
	– изучение колебаний математического и физического маятников (лабораторная работа №1.12); – определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника (лабораторная работа №1.11, 1.13); – изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины (лабораторная работа №1.14).			
6	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:	2		
	– определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны (лабораторная работа №1.15а); – определение скорости звука методом сдвига фаз (лабораторная работа №1.15б).			
7	Зачетное занятие	2		отчет
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>2</b>		

8	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах (лабораторная работа №1.16);</li> <li>– определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении (лабораторная работа №1.17);</li> <li>– определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме (лабораторная работа №1.18а, 1.18б);</li> <li>– определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова (лабораторная работа №1.19);</li> <li>– Изучение реального газа (эффект Джоуля - Томсона) (лабораторная работа №1.20).</li> </ul>	2		
9	Зачетное занятие	2		отчет
<b>2 семестр</b>		<b>18</b>		
<b>Электростатика и постоянный ток</b>		<b>8</b>		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1		
2	Моделирование электрических полей (лаб. работа №2.1);	1		
3	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: определение емкости конденсатора посредством измерения тока разрядки (лаб. работа №2.2); определение емкости конденсаторов методом Соти (лабораторная работа №2.3).	1		
4	Зачетное занятие	1		отчет
5	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: определение ЭДС источника методом компенсации (лабораторная работа №2.4); изучение обобщенного закона Ома и измерение ЭДС методом компенсации (лабораторная работа №2.6).	1		
6	Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона (лабораторная работа №2.5).	1		
7	Зачетное занятие	1		отчет
8	Исследование электрической цепи (лаб работа №2.7).	1		
<b>Магнетизм</b>		<b>10</b>		
9	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона (лаб работа №2.8а, 2.8б); изучение магнитного поля соленоида (лаб работа №2.9).	1		
10	Зачетное занятие	1		отчет
11	Изучение явления взаимной индукции (лаб работа №2.10).	1		
12	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа (лабораторная работа №2.11); определение точки Кюри ферромагнетика (лабораторная работа №2.12).	1		
13	Зачетное занятие	1		отчет
14	Исследование затухающих электромагнитных колебаний	1		

	(лабораторная работа №2.14).			
15	Изучение вынужденных электромагнитных колебаний (лабораторная работа №2.15).	1		
16	Зачетное занятие	1		отчет
17	Зачетное занятие	1		отчет
18	Итоговое занятие. Зачет.	1		Промежуточная аттестация
<b>3 семестр</b>		<b>36</b>		
<b>Волновая оптика</b>		<b>16</b>		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	4		
3	Изучение явления интерференции (лаб работа №2.20).	4		
5	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: изучение явления дифракции (лаб работа №2.21); изучение поляризованного света (лаб работа №2.22).	4		
7	Зачетное занятие	4		отчет
<b>Квантовая физика</b>		<b>12</b>		
9	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: определение температуры оптическим пирометром (лабораторная работа №3.01); исследование внешнего фотоэффекта (лаб работа №3.02); исследование фотоэффекта (лабораторная работа №3.03); изучение спектра атома водорода (лаб работа №3.04); дифракция микрочастиц на щели (№4.05); прохождение микрочастиц потенциальный барьер (№4.06).	4		
11	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: определение энергии активации примеси в полупроводнике (лабораторная работа №3.07); изучение явления испускания света полупроводниками (лабораторная работа №3.08); изучение фотопроводимости в полупроводниках (№3.09); изучение свойств полупроводниковых диодов (№3.10).	4		
13	Зачетное занятие	4		отчет
<b>Ядерная физика</b>		<b>4</b>		
15	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: – исследование поглощения $\beta$ - частиц в различных материалах (лабораторная работа №3.16); – определение длины пробега $\alpha$ -частиц в воздухе (лабораторная работа №3.17); – определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения (лабораторная работа №3.18).	2		
17	Зачетное занятие	2		отчет
<b>Итого часов</b>		<b>72</b>		



#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>1 семестр</b>		<b>Зачет</b>	<b>36</b>
2	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
4	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	1
6	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	
8	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
10	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	1
11	Подготовка к коллоквиуму	коллоквиум по механике	1
	Подготовка к контрольной работе	контр. раб.	1
12	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1
13	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
14	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1
16	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	1
17	Подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	1
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1
18	Подготовка к контрольной работе	контр. раб.	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	обсуждение	1
<b>2 семестр</b>		<b>Зачет</b>	<b>108</b>
2	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	3



	стоятельного изучения		
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	
6	Подготовка к контрольной работе	контрольная работа	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения, к коллоквиуму	коллоквиум	2
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
8	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	2
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
10	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	2
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
12	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	2
13	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
14	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	2
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
16	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
	Подготовка к контрольной работе	контрольная работа	
	Подготовка к коллоквиуму	обсуждение	2
17	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
18	Работа с конспектом лекций, с учебником	обсуждение	2

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>Информационные лекции;</b>
5.2	<b>Практические занятия:</b> а) <b>работа в команде (ИФ)</b> - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач (метод Делфи); б) выступления по темам рефератов, в) проведение контрольных работ;
5.3	<b>лабораторные работы:</b> – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	<b>самостоятельная работа студентов:</b> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой,

	– оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.5	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

### Активные/интерактивные формы обучения на практических и лабораторных занятиях

Тема занятия	Вид занятия	Консультация, тьюторство	Работа в команде	Проблемное обучение
Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа	практическое	+		
Расчет электрических цепей постоянного тока	практическое	+		
Электромагнитная индукция	практическое	+		
Магнитное поле в веществе. Энергия магнитного поля	лабораторное	+	+	
Исследование электрической цепи	лабораторное	+	+	
Фотопроводимость в полупроводниках	лабораторное	+	+	+
Изучение свойств полупроводниковых диодов	лабораторное	+	+	+

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: коллоквиумы; контрольные работы; реферат; отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам и зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
<b>6.2</b>	<b>Темы письменных работ</b>
<b>1 семестр</b>	
6.2.1	Входной контроль остаточных знаний по физике в объеме программы средней школы
6.2.2	Контрольная работа по теме «Механика»
6.2.3	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика и термодинамика»
<b>2 семестр</b>	
6.2.4	Контрольная работа по теме «Электростатика и постоянный ток»
6.2.5	Контрольная работа по теме «Магнетизм»
6.2.6	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания»
<b>3 семестр</b>	
6.2.7	Контрольная работа по теме «Волновая оптика»
6.2.8	Контрольная работа по теме «Квантовая физика»
<b>6.3</b>	<b>Другие виды контроля</b>
6.3.1	Реферат по тематике, касающейся основных достижений физической науки и их практических применений. Темы рефератов представлены учебно – методическом комплексе дисциплины.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
7.1.1.1	Савельев И.В.	Курс физики, т. 1-5: учебное пособие для вузов	2007-2012 печат.	0,5
7.1.1.2	Трофимова Т.И.	Курс физики: учебное пособие для вузов	2007-2012 печат.	0,6
7.1.1.3	Чертов А.Г. Воробьев А.А.	Задачник по физике: учебное пособие для втузов	2007-2012 печат.	0,3
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Детлаф А.А. Яворский Б.М.	Курс физики: учебное пособие для вузов	2001 печат.	0,6
7.1.2.2	Иродов Е.И.	Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов	2001 печат.	0,3
7.1.2.3	Сивухин Д.В.	Общий курс физики в 5 томах	1989-2005 печат.	0,13
7.1.2.4	Епифанов Г.И.	Физика твердого тела	1977-2009 печат.	0,13
7.1.2.5	Иродов Е.И.	Основные законы электромагнетизма	1991-2008 печат.	0,13
7.1.2.6	Яворский Б.М. Детлаф А.А.	Справочник по физике	1990-2007 печат.	0,13
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
7.1.3.1	Хабарова О.С. Бурова С.В. Тураева Т.Л. Пономаренко Е.Н.	Методические указания к аудиторным занятиям и домашним заданиям по физике (Разноуровневые задачи по теме: «Физические основы механики») для студентов всех технических специальностей очной формы обучения	2011 магн. носитель	1
7.1.3.2	Хабарова О.С. Бурова С.В. Тураева Т.Л.	Методические указания к практическим занятиям и домашним заданиям по физике (Разноуровневые задачи по теме: «Молекулярная физика. Термодинамика») для студентов всех технических специальностей очной формы обучения	2013 печат.	1
7.1.3.3	Хабарова О.С. Бурова С.В. Тураева Т.Л.	Методические указания к аудиторным занятиям и домашним заданиям по физике (Разноуровневые задачи по теме: «Электростатика») для студентов всех технических специальностей очной формы обучения	2014 магн. носитель	1

<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>	
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ <b>представлены на сайте:</b> <a href="http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/">http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/</a>
7.1.4.2	<b>Компьютерные практические работы:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики</li> <li>– Исследование электростатического поля точечных зарядов</li> <li>– Дифракция микрочастиц на щели</li> <li>– Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер</li> <li>– Расчет параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту</li> <li>– Расчет параметров затухающих колебаний</li> <li>– Расчет параметров вынужденных колебаний по резонансной кривой</li> <li>– Расчет параметров цикла Карно</li> <li>– Исследование релаксационных явлений при заряде и разряде конденсатора</li> </ul>
7.1.4.3	<b>Мультимедийные видеофрагменты:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">– Интерференция света</li> <li style="width: 50%;">– Давление света</li> <li style="width: 50%;">– Дисперсия света</li> <li style="width: 50%;">– Дифракция света</li> <li style="width: 50%;">– Рассеяние света</li> <li style="width: 50%;">– Двойное лучепреломление</li> <li style="width: 50%;">– Поляризация света при отражении</li> <li style="width: 50%;">– Рассеяние поляризованного света</li> <li style="width: 50%;">– Поляризация света при рассеянии</li> <li style="width: 50%;">– Математические маятники</li> <li style="width: 50%;">– Вращение плоскости поляризации</li> <li style="width: 50%;">– Водяной насос</li> <li style="width: 50%;">– К.Э. Циолковский</li> <li style="width: 50%;">– Электролиз</li> <li style="width: 50%;">– Макет волны</li> <li style="width: 50%;">– Запуск корабля «Восток 1»</li> <li style="width: 50%;">– Резонанс в трубе</li> <li style="width: 50%;">– МКС</li> <li style="width: 50%;">– Стоячие волн</li> <li style="width: 50%;">– «МИР»</li> <li style="width: 50%;">– Закон Кирхгофа</li> <li style="width: 50%;">– Леонов в космосе ШАТЛ</li> <li style="width: 50%;">– Мнимое изображение</li> <li style="width: 50%;">– Крыло самолета</li> <li style="width: 50%;">– Закон Релея</li> <li style="width: 50%;">– Невесомость</li> <li style="width: 50%;">– Искривление луча вблизи Солнца</li> <li style="width: 50%;">– Ракетная установка</li> <li style="width: 50%;">– Образование радуги</li> <li style="width: 50%;">– Ракетный залп</li> <li style="width: 50%;">– Ход луча по поверхности раздела</li> <li style="width: 50%;">– Самолет СУ-27</li> <li style="width: 50%;">– Скорость света</li> <li style="width: 50%;">– Вертолет МИ-28</li> <li style="width: 50%;">– Цепная реакция</li> <li style="width: 50%;">– Танк</li> <li style="width: 50%;">– Элементарные частицы</li> <li style="width: 50%;">– Танк с гироскопом</li> <li style="width: 50%;">– Атом</li> <li style="width: 50%;">– Резонанс в механических системах</li> <li style="width: 50%;">– Атомный взрыв</li> <li style="width: 50%;">– Опыты Резерфорда</li> <li style="width: 50%;">– Возбуждение атома</li> <li style="width: 50%;">– Опыты Столетова</li> <li style="width: 50%;">– Вынужденное излучение</li> <li style="width: 50%;">– Опыты Лебедева</li> <li style="width: 50%;">– Спонтанное излучение атома</li> <li style="width: 50%;">– Распределение Больцмана</li> <li style="width: 50%;">– Глаз</li> <li style="width: 50%;">– Распределение Максвелла</li> <li style="width: 50%;">– Давление света</li> <li style="width: 50%;">– Диаманетики</li> <li style="width: 50%;">– Диффузия</li> <li style="width: 50%;">– Парамагнетики</li> <li style="width: 50%;">– Рентгеновское излучение электронов</li> <li style="width: 50%;">– Жидкие кристаллы</li> <li style="width: 50%;">– Лазерный диск</li> <li style="width: 50%;">– Световод</li> <li style="width: 50%;">– Солнечное затмение</li> <li style="width: 50%;">– Солнечная корона</li> <li style="width: 50%;">– Турбореактивный двигатель</li> <li style="width: 50%;">– Солнечный ветер</li> <li style="width: 50%;">– Чернобыльская АЭС</li> <li style="width: 50%;">– Фазовая скорость</li> <li style="width: 50%;">– Электрогенератор</li> <li style="width: 50%;">– Полупроводники</li> <li style="width: 50%;">– Электромотор</li> </ul>
7.1.4.4	<b>Мультимедийные лекционные демонстрации:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Относительность движения. Перемещение и скорость. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение тела. Движение тела, брошенного под углом к горизонту</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Импульс тела. Упругие и неупругие соударения. Соударения упругих шаров. Реактивное движение</li> <li>– Гармонические колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания</li> <li>– Продольные и поперечные волны. Нормальные моды струны</li> <li>– Кинетическая модель идеального газа. Диффузия газов. Распределение Максвелла</li> <li>– Изотермы реального газа. Испарение и конденсация</li> <li>– Термодинамические циклы. Цикл Карно</li> <li>– Энтропия и фазовые переходы. Агрегатные состояния</li> <li>– Взаимодействие точечных зарядов. Электрическое поле точечных зарядов. Движение заряда в электрическом поле</li> <li>– Рамка с током в магнитном поле. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле соленоида</li> <li>– Движение заряда в магнитном поле. Масс-спектрометр</li> <li>– Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Генератор переменного тока</li> <li>– Свободные колебания в RLC контуре. Вынужденные колебания в RLC контуре</li> <li>– Кольца Ньютона. Интерференционный опыт Юнга</li> <li>– Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционный предел разрешения. Дифракционная решетка</li> <li>– Поляризация света. Закон Малюса</li> <li>– Фотоэффект. Комptonовское рассеяние. Излучение абсолютно черного тела</li> <li>– Волновые свойства частиц. Дифракция электронов</li> <li>– Постулаты Бора. Квантование электронных орбит. Атом водорода</li> <li>– Ядерные превращения. Ядерный реактор. Синтез гелия. Энергия связи ядер</li> <li>– Моделирование эффекта Холла. Моделирование переходов электронов в полупроводниках</li> </ul>
--	--

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>8.1</b>	<b>Специализированная лекционная аудитория</b> , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
<b>8.2</b>	<b>Учебные лаборатории:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– “Механика и молекулярная физика”</li> <li>– “Электромагнетизм. Волновая оптика”</li> <li>– “Физика твердого тела. Атомная физика”</li> </ul>
<b>8.3</b>	<b>Дисплейный класс</b> , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
<b>8.4</b>	<b>Кабинеты</b> , оборудованные проекторами и интерактивными досками
<b>8.5</b>	<b>Натурные лекционные демонстрации:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Закон сохранения импульса</li> <li>– Скамья Жуковского</li> <li>– Маятник Максвелла</li> <li>– Гироскоп</li> <li>– Модель момента силы относительно точки и оси</li> <li>– Прибор для демонстрации газовых законов</li> <li>– Электрофорная машина</li> <li>– Модель стоячей волны</li> <li>– Набор опытов по интерференции света</li> <li>– Набор опытов по дифракции света</li> <li>– Набор опытов по поляризации света</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>– Модель поляризованного света</li><li>– Набор по флюоресценции</li><li>– Камера Вильсона</li></ul> |
|--|---|